

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4826942号  
(P4826942)

(45) 発行日 平成23年11月30日 (2011.11.30)

(24) 登録日 平成23年9月22日 (2011.9.22)

(51) Int.Cl.

F 1

F 1 6 D 65/18 (2006.01)

F 1 6 D 65/18

F 1 6 D 65/14 (2006.01)

F 1 6 D 65/14 1 2 4

F 1 6 D 65/14 3 3 6

F 1 6 D 65/14 6 0 2

請求項の数 12 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2006-99761 (P2006-99761)  
 (22) 出願日 平成18年3月31日 (2006.3.31)  
 (65) 公開番号 特開2007-271031 (P2007-271031A)  
 (43) 公開日 平成19年10月18日 (2007.10.18)  
 審査請求日 平成21年3月24日 (2009.3.24)

(73) 特許権者 509186579  
 日立オートモティブシステムズ株式会社  
 茨城県ひたちなか市高場2520番地  
 (74) 代理人 100068618  
 弁理士 粁 経夫  
 (72) 発明者 茂田 潤  
 山梨県南アルプス市吉田1000番地 株  
 式会社日立製作所 オートモティブシステ  
 ムグループ内  
 (72) 発明者 坂下 貴康  
 山梨県南アルプス市吉田1000番地 株  
 式会社日立製作所 オートモティブシステ  
 ムグループ内

審査官 立花 啓

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電動ディスクブレーキ、及び電動ディスクブレーキの組立方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ブレーキパッドを押圧する押圧部材と、電動モータと、該電動モータの回転を直線運動に変換して前記押圧部材に伝達する回転 - 直動変換機構とを配設してなるキャリパを備え、前記電動モータの回転に応じて前記押圧部材を推進して前記ブレーキパッドをディスクロータに押し付けて制動力を発生する電動ディスクブレーキにおいて、

前記電動モータと該電動モータを制御する制御装置とを一体化して構成したモータ / 制御装置ユニットを備え、

前記キャリパには、前記押圧部材及び前記回転 - 直動変換機構を収容するシリンダ部が形成され、

前記電動モータは、モータステータと、モータロータと、前記モータステータが固定されるモータケースと、を備え、

前記モータケースは、小径部と、該小径部に対して前記ディスクロータから離れた側に位置する大径部と、を有し、

前記モータ / 制御装置ユニットは、一体化された状態で前記電動モータを前記シリンダ部に挿入させ、前記モータケースの大径部の外周部が前記シリンダ部の内周部に当接して径方向に支持されることを特徴とする電動ディスクブレーキ。

【請求項 2】

前記キャリパには、前記シリンダ部から前記ディスクロータを越えて前記ディスクロータの反対側に延びる爪部が形成され、

10

20

該爪部は、前記押圧部材により前記ブレーキパッドが前記ディスクロータの一側に押し付けられたときに前記他のブレーキパッドを前記ディスクロータの他側に押し付けることを特徴とする請求項 1 に記載の電動ディスクブレーキ。

【請求項 3】

前記シリンダ部は、貫通穴となっており、前記モータ / 制御装置ユニットは、前記電動モータが前記シリンダ部の貫通穴の一側から挿入されて前記回転 - 直動変換機構に作動連結されることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の電動ディスクブレーキ。

【請求項 4】

前記モータケースの前記小径部の内周部には、前記モータステータが固定されていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の電動ディスクブレーキ。

10

【請求項 5】

前記制御装置は、前記電動モータの外周側に配設されていることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の電動ディスクブレーキ。

【請求項 6】

前記モータ / 制御装置ユニットは、板状部材を含み、該板状部材の一面側に前記電動モータが配設され、前記板状部材の他面側に前記制御装置が配設されていることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の電動ディスクブレーキ。

【請求項 7】

前記モータ / 制御装置ユニットは、前記電動モータが前記シリンダ部に挿入されて前記回転 - 直動変換機構に作動連結され、前記電動モータと前記回転 - 直動変換機構との間には減速機構が設けられ、前記電動モータのモータロータと前記減速機構の回転が入力される軸とは、前記モータロータと前記軸との間で回転力を伝達するとともに、前記軸が前記モータロータに対して軸方向に相対移動できるように連結していることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の電動ディスクブレーキ。

20

【請求項 8】

前記モータケースが前記板状部材に取付けられ、前記モータロータが前記モータケース及び前記板状部材の軸受によって回転可能に支持されることを特徴とする請求項 6 に記載の電動ディスクブレーキ。

【請求項 9】

ブレーキパッドを押圧する押圧部材と、電動モータと、該電動モータの回転を直線運動に変換して前記押圧部材に伝達する回転 - 直動変換機構とをシリンダ部内に配設してなるキャリパを備え、前記モータを制御する制御装置により前記電動モータを回転してこの回転に応じて前記押圧部材を推進し、前記ブレーキパッドをディスクロータに押し付けて制動力を発生する電動ディスクブレーキの組立方法であって、

30

前記電動モータと前記制御装置とを一体化してモータ / 制御装置ユニットを組み立てる第 1 組立工程と、

該第 1 組立工程の後に、前記モータ / 制御装置ユニットに通電して前記モータを回転させ、該モータの回転状態に基づいて前記モータ / 制御装置ユニットを検査する検査工程と、

該検査工程の後に、前記電動モータが前記シリンダ部に挿入されるように前記キャリパに前記モータ / 制御装置ユニットを組み付ける第 2 組立工程と、を有することを特徴とする電動ディスクブレーキの組立方法。

40

【請求項 10】

前記電動モータは、モータステータと、モータロータと、前記モータステータが固定されるモータケースと、を備え、

前記モータケースは、小径部と、該小径部に対して前記ディスクロータから離れた側に位置する大径部と、を有し、

前記第 2 組立工程は、前記モータケースの大径部の外周部が前記シリンダ部の内周部に当接して径方向に支持されるように前記モータ / 制御装置ユニットを前記キャリパに組み付けることを特徴とする請求項 9 に記載の電動ディスクブレーキの組立方法。

50

## 【請求項 1 1】

前記キャリパは、前記シリンダ部から前記ディスクロータを越えて前記ディスクロータの反対側に延びる爪部が形成されて該爪部が、前記押圧部材により前記ブレーキパッドが前記ディスクロータの一侧に押し付けられたときに前記他のブレーキパッドを前記ディスクロータの他側に押し付けられるようになっており、

前記シリンダ部は、貫通穴を備え、

前記第 2 組立工程は、前記モータ / 制御装置ユニットの前記電動モータを前記シリンダ部の貫通穴の前記爪部とは反対側から挿入して前記回転 - 直動変換機構に作動連結する工程を含むことを特徴とする請求項 9 または 10 に記載の電動ディスクブレーキの組立方法。

10

## 【請求項 1 2】

前記第 2 組立工程は、前記回転 - 直動変換機構を前記シリンダ部の貫通穴の前記爪部とは反対側から挿入した後、前記モータ / 制御装置ユニットの前記電動モータを前記シリンダ部の貫通穴の前記爪部とは反対側から挿入して前記回転 - 直動変換機構に作動連結する工程を含むことを特徴とする請求項 10 に記載の電動ディスクブレーキの組立方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、電動モータによってブレーキパッドをディスクロータに押圧して制動力を発生させる電動ディスクブレーキ、及び電動ディスクブレーキの組立方法に関するものである。

20

## 【背景技術】

## 【0002】

電動ディスクブレーキとしては、例えば特許文献 1 及び 2 に記載されているように、電動モータのロータの回転運動をボールねじ機構、ボールランプ機構等の回転 - 直動変換機構を用いてピストンの直線運動に変換し、ピストンによってブレーキパッドをディスクロータに押圧させることにより、制動力を発生させるようにしたものが知られている。電動ディスクブレーキは、運転者のブレーキペダル踏力（又は変位量）をセンサによって検出し、制御装置によって、この検出値に基づいて電動モータの回転を制御することにより、所望の制動力を発生させる。

30

【特許文献 1】特開 2000 - 304076 号公報

【特許文献 2】特開 2003 - 137081 号公報

## 【0003】

上記特許文献 1 に記載された電動ディスクブレーキでは、ブレーキキャリパの爪部にボールランプ機構及び減速機構等をサブアセンブリして開閉機構部を構成している。また、ケース及びカバーに電動モータ及び回転位置センサ等をサブアセンブリしてモータ機構部を構成している。これらの開閉機構部とモータ機構部とを互いに結合することによって組立を行う。このように、各部品をサブアセンブリ化することによって、組立性の向上を図っている。

## 【0004】

40

また、上記特許文献 2 に記載された電動ディスクブレーキでは、電動モータの駆動を制御するための駆動制御装置をブレーキキャリパに一体に組み込むことにより、車体側に搭載された車載コントローラとブレーキキャリパとの間の電力線及び制御信号線の配線を簡素化してノイズの影響及び電力のロスを軽減している。

## 【0005】

しかしながら、上記特許文献 1 に記載されたものでは、電動モータとその駆動制御装置とが分離され、ケーブルによって接続されているため、ノイズの影響を受けやすく、また、電力のロスが問題となる。

## 【0006】

一方、上記特許文献 2 に記載されたものでは、ブレーキキャリパに、ピストン、回転 -

50

直線運動変換機構、電動モータ及び駆動制御装置等の構成部品を個々に組み込む必要がある。このため、分解、組立が煩雑であり、また、これらの全ての構成部品を組み付けた後でなければ、作動確認を行うことができないため、製造及び補修の際に部品毎に不良を発見することが困難である。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００７】

本発明は、上記の点に鑑みてなされたものであり、組立が容易で、組み付け前に構成ユニットを動作確認することができる電動ディスクブレーキ、及び電動ディスクブレーキの組立方法を提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【０００８】

上記の課題を解決するために、本発明に係る電動ディスクブレーキは、ブレーキパッドを押圧する押圧部材と、電動モータと、該電動モータの回転を直線運動に変換して前記押圧部材に伝達する回転 - 直動変換機構とを配設してなるキャリパを備え、前記電動モータの回転に応じて前記押圧部材を推進して前記ブレーキパッドをディスクロータに押し付けて制動力を発生する電動ディスクブレーキにおいて、

前記電動モータと該電動モータを制御する制御装置とを一体化して構成したモータ / 制御装置ユニットを備え、

前記キャリパには、前記押圧部材及び前記回転 - 直動変換機構を収容するシリンダ部が形成され、

20

前記電動モータは、モータステータと、モータロータと、前記モータステータが固定されるモータケースと、を備え、

前記モータケースは、小径部と、該小径部に対して前記ディスクロータから離れた側に位置する大径部と、を有し、

前記モータ / 制御装置ユニットは、一体化された状態で前記電動モータを前記シリンダ部に挿入させ、前記モータケースの大径部の外周部が前記シリンダ部の内周部に当接して径方向に支持されることを特徴とする。

本発明に係る電動ディスクブレーキの組立方法は、ブレーキパッドを押圧する押圧部材と、電動モータと、該電動モータの回転を直線運動に変換して前記押圧部材に伝達する回転 - 直動変換機構とをシリンダ部に配設してなるキャリパを備え、前記モータを制御する制御装置により前記電動モータを回転してこの回転に応じて前記押圧部材を推進し、前記ブレーキパッドをディスクロータに押し付けて制動力を発生する電動ディスクブレーキの組立方法であって、

30

前記電動モータと前記制御装置とを一体化してモータ / 制御装置ユニットを組み立てる第１組立工程と、

該第１組立工程の後に、前記モータ / 制御装置ユニットに通電して前記モータを回転させ、該モータの回転状態に基づいて前記モータ / 制御装置ユニットを検査する検査工程と、

該検査工程の後に、前記電動モータが前記シリンダ部に挿入されるように前記キャリパに前記モータ / 制御装置ユニットを組み付ける第２組立工程と、を有することを特徴とする。

40

【発明の効果】

【０００９】

本発明によれば、モータと制御装置とを一体化してモータ / 制御装置ユニットとすることによって、組立を容易にし、また、組立前にモータ / 制御装置ユニットとして動作確認を行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１０】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。

50

本発明の第１実施形態について、図１乃至図８を参照して説明する。図１乃至図８に示すように、本実施形態に係る電動ディスクブレーキ１は、キャリア浮動型ディスクブレーキであって、車輪と共に回転するディスクロータ２と、サスペンション部材等の車体側の非回転部分（図示せず）に固定されるキャリア３と、ディスクロータ２の両側に配置されてキャリア３によって支持される一対のブレーキパッド４、５と、ディスクロータ２を跨ぐように配置されて一対のスライドピン６、６によってキャリア３に対してディスクロータ２の軸方向に沿って移動可能に支持された電動キャリア７（キャリア）とを備えている。

#### 【００１１】

電動キャリア７は、キャリア本体８と、ピストンユニット９と、モータ／制御装置ユニット１０とで構成されている。

10

キャリア本体８には、一端がディスクロータ２の一側に対向した端が開放された貫通穴からなる円筒状のシリンダ部１１と、シリンダ部１１からディスクロータ２を跨いで反対側へ延びる爪部１２と、シリンダ部１１からほぼ直径方向に延びて一対のスライドピン６、６がそれぞれ取付けられる一対のボス部１３とが一体に形成されている。シリンダ部１１の内周面には、ピストンユニット９のピストン１４（後述）が摺動可能に嵌合される案内ボア１５とピストンユニット９に取付けられた調整スクリュー１６（後述）の雄ねじ１７が螺合される雌ねじ１８とが形成されている。

#### 【００１２】

ピストンユニット９は、有底円筒状のピストン１４（押圧部材）と、ピストン１４の内部に收容されたボールランブ機構１９（回転－直動変換機構）及び差動減速機構２０と、パッド磨耗補償機構２１とを一体化したものである。ピストン１４は、キャリア本体８の案内ボア１５に摺動可能に嵌合されて一方のブレーキパッド５に当接し、このブレーキパッド５に係合して回り止めされている。ピストン１４と案内ボア１５の間は、ダストシール２２及びシールリング２３によってシールされている。なお、本実施の形態においては、押圧部材を有底円筒状のピストンとしたが、これに限らず、案内ボア１５のシールが行えれば、断面Ｔ字状の先行技術文献１に示されるようなものを用いてもよい。

20

#### 【００１３】

ボールランブ機構１９は、ピストン１４の底面に対して、固定された直動ディスク２４と、回転及び軸方向に移動可能な回転ディスク２５と、これらの互いの対向面に形成されたボール溝２６、２７（傾斜溝）間に装入されたボール２８（転動体）とを備えている。回転ディスク２５は、ばね２９によって直動ディスク２４側へ常時付勢されている。そして、直動ディスク２４と回転ディスク２５とを相対回転させると、傾斜されたボール溝２６、２７間でボール２８が転動することにより、直動ディスク２４と回転ディスク２５とが回転角度に応じて軸方向に相対移動する。これにより、回転運動を直線運動に変換することができる。

30

#### 【００１４】

差動減速機構２０は、偏心軸３０と、偏心軸３０の偏心部３１に回転可能に嵌合されて２つの外歯３２Ａ、３２Ｂを有するリング状の平歯車３２と、ボールランブ機構１９の回転ディスク２５に形成されて平歯車３２の一方の外歯３２Ａに噛合う内歯３３と、偏心軸３０の回転軸に対して回転可能に支持されて平歯車３２の他方の外歯３２Ｂに噛合う内歯３４を有するリングギヤ部材３５とを備えている。偏心軸３０は、一端が直動ディスク２４及び回転ディスク２５に回転可能に支持され、他端部がモータ／制御装置ユニット１０内へ延ばされて、その先端部に外側スプライン３６が形成されている。リングギヤ部材３５の一端部は、スラストベアリング３７を介して回転ディスク２５の端部に当接している。そして、偏心軸３０を回転させて平歯車３２を公転させることにより、平歯車３２の外歯３２Ａに噛合う内歯３３を有する回転ディスク２５と外歯３２Ｂに噛合う内歯３４を有するリングギヤ部材３５とが差動回転し、これらの一方を固定することによって他方を所定の減速比で減速して回転させることができる。

40

#### 【００１５】

50

パッド磨耗補償機構 21 は、ボールランプ機構 19 の直動ディスク 24 と回転ディスク 25 との間に装着されたリミッタ 38 と、差動減速機構 20 のリングギヤ部材 35 に結合された調整スクリュ 16 と、ピストン 14 と調整スクリュ 16 との間に介装されたウエーブワッシャ 38 A とを備えている。リミッタ 38 は、捻りばねによって直動ディスク 24 と回転ディスク 25 との間に一定の遊びをもって戻し方向に付勢力を付与するものである。調整スクリュ 16 は、外周部に雄ねじ 17 (台形ねじ) が形成され、この雄ねじ 17 がキャリパ本体 8 のシリンダ部 11 に形成された雌ねじ 18 (台形ねじ) に螺合されている。調整スクリュ 16 は、ウエーブワッシャ 38 A によって一定の保持力をもって回転しないように保持されており、この保持力に抗して回転させることにより、雄ねじ 17 及び雌ねじ 18 の相対回転によって軸方向に移動させることができる。また、調整スクリュ 16 は、回転ディスク 25 からの反力をスラストベアリング 37 及びギヤ部材 35 を介して受けて、雄ねじ 17 及び雌ねじ 18 を介してキャリパ本体 8 へ伝達する。

10

#### 【0016】

モータ/制御装置ユニット 10 は、モータ 39 と、モータ 39 の回転位置を検出するレゾルバ 40 (回転検出手段) と、モータ 39 の回転位置を固定するための駐車ブレーキ機構 41 と、モータ 39 の駆動を制御するための駆動制御装置 42 (制御装置) とをベースプレート 43 (板状部材) によって一体化したものである。

#### 【0017】

モータ 39 は、キャリパ本体 8 の端部に結合されるアルミ製のベースプレート 43 の一面 43 A 側に取付けられてピストンユニット 9 の調整スクリュ 16 に挿入される鉄系素材により構成され有底円筒状のモータケース 44 を備え、モータケース 44 は、小径部と、小径部に対してディスクロータ 2 から離れた側に位置する大径部とを有し、モータケース 44 の小径部の内周部にコイル等からなるモータステータ 45 が固定されている。モータケース 44 の底部及びベースプレート 43 に設けられた開口部に軸受 46、47 が取付けられ、これらの軸受 46、47 によって円筒状のモータロータ 48 が回転可能に支持されている。モータケース 44 は、大径部の外周部がキャリパ本体 8 のシリンダ部 11 の内周に当接して径方向に支持されている。モータロータ 48 の内周部には、ピストンユニット 9 の偏心軸 30 の外側スプライン 36 に係合する内側スプライン 49 が形成されており、モータロータ 48 と偏心軸 30 との間で回転力を伝達するとともに、これらが軸方向に相対移動できるようになっている。このように、モータ 39 はモータケース 44 とベースプレート 43 とによってユニット化されており、モータステータ 45 に電流を供給することで、上記のモータユニット単体でモータロータ 48 を回転させることができ、モータユニットを単独で検査することが可能となっている。

20

30

#### 【0018】

レゾルバ 40 は、ベースプレート 43 のモータ 39 とは反対側の他面 43 B 側に固定されたレゾルバステータ 50 と、レゾルバステータ 50 に対向させてベースプレート 43 に挿通されたモータロータ 48 の先端部に取付けられたレゾルバロータ 51 とを備えている。そして、レゾルバ 40 は、これらの相対回転によってモータロータ 48 の回転速度及び回転位置を表す電気信号を出力するようになっている。

駐車ブレーキ機構 41 は、電動アクチュエータによってロック機構 52 を作動させてモータロータ 48 の回転をロックするものである。

40

#### 【0019】

駆動制御装置 42 は、ベースプレート 43 のモータ 39 とは反対側に取付けられた基盤上に実装された制御回路でモータ 39 とは配線 45 A により結線され、レゾルバ 40 とは配線 50 A により結線されており、運転者によるブレーキペダルの操作、あるいは、トラクション制御、車両安定化制御等の自動ブレーキ制御を実行するために車体側に搭載された車載コントローラ (図示せず) から指令された制動力信号及びレゾルバ 40 からの回転位置信号に基づいてモータ 39 に駆動信号を供給してモータ 39 の回転を制御する。ベースプレート 43 には、レゾルバ 40 及び駆動制御装置 42 を覆うカバー 53 が取付けられている。

50

## 【 0 0 2 0 】

なお、ベースプレート 4 3 にモータ 3 9 と駆動制御装置 4 2 とを配置するようにしたので、モータ / 制御装置ユニットへのユニット化を容易に行うことができる。また、モータ 3 9 と駆動制御装置 4 2 との間にベースプレート 4 3 が介在するように構成しているため、駆動制御装置 4 2 をモータ 3 9 が発生するノイズから遮断することが可能になっている。さらに、レゾルバ 4 0 と駆動制御装置 4 2 とが隣り合ってベースプレート 4 3 に組み付けられているため、レゾルバ 4 0 と駆動制御装置 4 2 との電気接続が容易になっている。ここで、本実施の形態においては、ベースプレート 4 3 の材質をアルミ製としているが、これは、アルミダイキャストやアルミ鋳造により複雑な形状を構成することが可能であるため、これに限らず、鋼材によるプレス板金や樹脂成形品を用いてもよい。

10

## 【 0 0 2 1 】

以上のように構成した本実施形態の作用について次に説明する。

制動時には、車載コントローラは、運転者のブレーキペダル踏力（または変位量）をブレーキペダルセンサによって検出し、この検出値に基づいて、各車輪の電動ディスクブレーキ 1 の駆動制御装置 4 2 へ制動力信号を送信する。駆動制御装置 4 2 は、車載コントローラからの制動力信号に基づいてモータ 3 9 に駆動電圧を出力して、モータロータ 4 8 を所望のトルクで所望の回転角だけ回転させる。モータロータ 4 8 の回転は、差動減速機構 2 0 によって所定の減速比で減速され、ボールランプ機構 2 1 によって直線運動に変換されて、ピストン 1 4 を前進させる。ピストン 1 4 の前進によって、一方のブレーキパッド 5 がディスクロータ 2 に押圧され、その反力によってキャリパ本体 8 がキャリア 3 のスライドピン 6 に沿って移動して、爪部 1 2 が他方のブレーキパッド 4 をディスクロータ 2 に押圧する。また、制動解除時には、モータロータ 4 8 を逆回転させることによってピストン 1 4 を後退させて、ブレーキパッド 4、5 をディスクロータ 2 から離間させる。

20

## 【 0 0 2 2 】

そして、車載コントローラによって、各種センサを用いて、各車輪の回転速度、車両速度、車両加速度、操舵角および車両横加速度等の車両状態を検出し、これらの検出に基づいてモータ 3 9 の回転を制御することにより、倍力制御、アンチロック制御、トラクション制御および車両安定化制御等を実行することができる。

## 【 0 0 2 3 】

次に、差動減速機構 2 0 及びパッド磨耗補償機構 2 1 の作用について説明する。

30

制動時にモータロータ 4 8 によって偏心軸 3 0 が回転すると、偏心部 3 1 の偏心回転によって平歯車 3 2 が公転して、平歯車 3 2 の外歯 3 2 A、3 2 B に噛合った回転ディスク 2 5 とリングギヤ部材 3 5 とが差動回転する。このとき、通常は、ウエーブワッシャ 3 8 A によって調整スクリュ 1 6 と共にリングギヤ部材 3 5 の回転が固定され、一方、回転ディスク 2 5 は、リミッタ 3 8 の遊びの範囲で自由に回転することができるので、回転ディスク 2 5 のみが回転する。これにより、ボールランプ機構 2 1 がピストン 1 4 を前進させてブレーキパッド 4、5 をディスクロータ 2 に押圧する。ブレーキパッド 4、5 がディスクロータ 2 の押圧を開始した後は、その反力が雄ねじ 1 7 及び雌ねじ 1 8 に作用することにより、これらの間の摩擦力が増大して調整スクリュ 1 6 すなわちリングギヤ部材 3 5 の回転が確実にロックされる。したがって、回転ディスク 2 5 はリミッタ 3 8 のばね力に抗して回転することができる。

40

## 【 0 0 2 4 】

ブレーキパッド 4、5 が磨耗して、回転ディスク 2 5 がリミッタ 3 8 の遊びの範囲を超えてもディスクロータ 2 を押圧しない場合、回転ディスク 2 5 にリミッタ 3 8 のばね力が作用して、回転ディスク 2 5 が固定され、調整スクリュ 1 6 がリングギヤ部材 3 5 と共にウエーブワッシャ 3 8 A の保持力に抗して回転する。これにより、調整スクリュ 1 6 が雄ねじ 1 7 及び雌ねじ 1 8 の相対回転によって前進してピストンユニット 9 を前進させる。ブレーキパッド 4、5 がその磨耗分だけ前進してディスクロータ 2 の押圧を開始すると、前述したように、その反力によって雄ねじ 1 7 及び雌ねじ 1 8 の摩擦力が増大して調整スクリュ 1 6 の回転がロックされる。その後は、回転ディスク 2 5 がリミッタ 3 8 のばね力

50

に抗して回転して、ボールランプ機構 21 によってピストン 14 が前進する。このようにして、ブレーキパッド 4、5 が磨耗した分だけ調整スクリュ 16 によってピストンユニット 9 を前進させることができ、ブレーキパッド 4、5 の磨耗を補償することができる。

【0025】

次に、電動ディスクブレーキ 1 の電動キャリパ 7 の組立について主に図 1、図 7 及び図 8 を参照して説明する。モータ 39、レゾルバ 40、駐車ブレーキ機構 41 及び駆動制御装置 42 等をベースプレート 43 に組み付けてモータ/制御装置ユニット 10 をサブアセンブリする（第 1 組立工程）。このサブアセンブリに当たっては、まず、モータ 39 をユニット化するために、モータケース 44 の底部に軸受 46 を圧入し、その後にモータステータ 45 をモータケース 44 の内周部に固定する。モータステータ 45 の内周を介して、モータケース 44 の底部に圧入された軸受 46 の内周へモータロータ 48 の一端側を嵌め入れる。このようにモータ 39 をユニット化した後に、ベースプレート 43 の一面 43A 側に軸受 47 を圧入する。この軸受 47 の内周にモータロータ 48 の他端側を嵌め入れるとともに、モータケース 44 をベースプレート 43 の一面 43A 側に組み付ける。このとき、モータステータ 45 から延出された配線 45A をベースプレート 43 の貫通孔 43C に挿通しておく。

【0026】

上記のようにベースプレート 43 にモータ 39 を組み付けた後に、モータロータ 48 の他端にレゾルバロータ 51 を固着し、ベースプレート 43 の他面 43B 側にレゾルバロータ 51 との軸心を合わせてレゾルバステータ 50 を組み付ける。そして、ベースプレート 43 の他面 43B 側には、駐車ブレーキ機構 41 のロック機構 52 を組み付ける。

【0027】

この後に、駆動制御装置 42 をベースプレート 43 の他面 43B 側に組み付け、駆動制御装置 42 にモータステータ 45 の配線 45A およびレゾルバステータ 50 の配線 50A を接続する。そして、ベースプレート 43 の他面 43B 側を覆うカバー 53 をベースプレート 43 に組み付けてモータ/制御装置ユニット 10 の組み立てを完了する。

【0028】

次に、駆動制御装置 42 に通電してモータ 39 を回転させ、モータ 39 の回転状態に基づいてモータ/制御装置ユニット 10 の作動を検査する（検査工程）。この検査においては、モータロータ 48 がきちんと回転するか、レゾルバ 40 から回転位置信号がきちんと発信されるか、モータロータ 48 の回転とレゾルバ 40 から回転位置信号との同期が取れているか等を調べる。

【0029】

また、ピストン 14、ボールランプ機構 19、差動減速機構 20 及びパッド磨耗補償機構 21 等を組み立ててピストンユニット 9 をサブアセンブリする。そして、キャリパ本体 8 のシリンダ部 11 にピストンユニット 9 を挿入して調整スクリュ 16 をねじ込む。この後、モータ/制御装置ユニット 10 のモータ 39 を調整ねじ 16 に挿入して、モータケース 44 の基部をキャリパ本体 8 のシリンダ部 11 の貫通穴の他端側（一側）より挿入してシリンダ部 11 内に嵌合してベースプレート 43 をキャリパ本体 8 の端部に結合する（第 2 組立工程）。このとき、ピストンユニット 9 の偏心軸 30 の外側スプライン 36 とモータロータ 48 の内側スプライン 49 が係合されるようになっている。また、モータケース 44 をシリンダ部 11 の貫通穴に挿入するときには、モータケース 44 の基端部側外周がシリンダ部 11 の内周に当接してモータ/制御装置ユニット 10 の挿入がガイドされるようになっている。

このようにして、電動キャリパ 7 を容易に組み立てることができる。

【0030】

また、ピストンユニット 9 とモータ/制御装置ユニット 10 とは、並行して組み立てることができるので、生産性を高めることができる。ピストンユニット 9 及びモータ/制御装置ユニット 10 は、キャリパ本体 8 に対して爪部 12 の反対側の端部から着脱を行うことができるので、組立及び分解を容易に行うことができる。ピストンユニット 9 及びモータ/制御装置ユニット 10



タノ制御装置ユニット１０は、ユニット単位で動作確認を行うことが可能であるから、製造及び補修の際にユニット単位で不良を発見することができるので、品質検査及び故障箇所の発見を効率的に行うことができ、ユニット単位で不良部品の交換を行うことができる。また、モータ３９と駆動制御装置４２とを一体化したことにより、これらの間の配線を簡素化することができ、モータ３９への供給電力のロス及びノイズの影響を軽減することができる。

#### 【００３１】

キャリパ本体８とピストンユニット９とは、調整スクリュ１６の雄ねじ１７とシリンダ部１１の雌ねじ１８とでねじ結合されているので、これらの間の嵌め合い部分が少なくなり、寸法管理を緩和することができる。また、雄ねじ１７と雌ねじ１８とのねじ結合によって荷重を効率よく伝達、支持することができるので、キャリパ剛性を高めると共に小型化を可能にすることができる。

10

#### 【００３２】

次に、本発明の第２乃至第４実施形態について、図９乃至図１１を参照して説明する。なお、第２乃至第４実施形態は、上記第１実施形態に対して、電動キャリパの一部が異なる以外は概して同様の構造であるから、電動キャリパのみを図示し、第１実施形態のものと同様の部分には同一の符号を付して異なる部分についてのみ詳細に説明する。

#### 【００３３】

図９に示すように、第２実施形態に係る電動ディスクブレーキの電動キャリパ５４では、モータ３９の駆動制御装置１０は、キャリパ本体８のシリンダ部１１の上部、すなわち、モータ３９の外周側に配設されており、カバー５３がレゾルバ４１に接近して配置されている。これにより、電動キャリパ５４の軸方向寸法を短縮することができる。

20

#### 【００３４】

図１０に示すように、第３実施形態に係る電動ディスクブレーキの電動キャリパ５５では、モータ３９の駆動制御装置１０は、ピストンユニット９の後方に配置されている。また、モータロータ４８の軸受４７は、ベースプレート４３ではなく、モータケース４４Ａに取付けられている。そして、モータ３９のモータケース４４はシリンダ部１１の内周には当接せず、モータ３９が取り付けられるベースプレート４３がシリンダ部１１の内周に当接して、モータ３９の径方向の位置決めを行っている。これにより、軸方向の寸法の増大を最小限に抑えつつ、径方向の寸法を小さくすることができる。そして、第１実施形態では、キャリパ本体８とモータノ制御装置ユニット１０との組み付けにおいて、モータケース４４とベースプレート４３との嵌め合い及びモータケース４４とシリンダ部１１との嵌め合いの２箇所の嵌め合い精度が必要となるが、本実施形態においては、ベースプレート４３とシリンダ部１１との嵌め合いの精度が要求されるのみであるので、製造が容易になる。また、モータ３９の軸受４６、４７の同心をとりやすくすることができる。さらに、モータ３９単体でモータロータ４８を回転させることができるため、モータ３９単体の検査が可能となっている。

30

#### 【００３５】

図１１に示すように、第４実施形態に係る電動ディスクブレーキの電動キャリパ５６では、軸受４７及びモータロータ４８の軸受４７による支持部分が拡径され、これらの内周部にレゾルバ４０が配置されている。レゾルバ４０は、ベースプレート４３のモータ３９側に配置され、リング状のレゾルバロータ５１がモータロータ４８の軸受４７による支持部の内周に取付けられ、レゾルバロータ５１の内周面に対向して配置されたレゾルバステータ５０がベースプレート４３に固定されている。また、駆動制御装置１０は、ピストンユニット９の後方に配置されている。これにより、軸方向及び径方向の寸法を小さくすることができる。

40

#### 【００３６】

なお、回転・直動変換機構については、上記第１乃至第４実施形態では、ボールランプ機構１９を用いているが、ボールねじ機構、ローラねじ機構、及びローラランプ機構等の他の公知の回転・直動変換機構を用いてもよい。また、上記第１乃至第４実施形態におい

50

て、モータ／制御装置ユニット１０を組み立てる代わりに、モータケース４４と、モータステータ４５と、モータロータ４８とを組み立ててモータユニットとして一体化したものをキャリパ本体８に組み付けた後、駆動制御装置４２を組み込むようにしてもよい。このようにした場合、モータユニットは、駆動制御装置４２の代わりに駆動信号を供給する駆動源に接続することにより、キャリパ本体８への組み付け前に動作確認を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【００３７】

【図１】本発明の第１実施形態に係る電動ディスクブレーキの電動キャリパの縦断面図である。

10

【図２】本発明の第１実施形態に係る電動ディスクブレーキの斜視図である。

【図３】図２に示す電動ディスクブレーキの爪部側から見た側面図である。

【図４】図２に示す電動ディスクブレーキの正面図である。

【図５】図２に示す電動ディスクブレーキのピストン側からみた側面図である。

【図６】図２に示す電動ディスクブレーキの平面図である。

【図７】図１に示す電動キャリパを破断して示す分解斜視図である。

【図８】図１に示す電動キャリパを破断して示す図７とは異なる角度から見た分解斜視図である。

【図９】本発明の第２実施形態に係る電動ディスクブレーキの電動キャリパの縦断面図である。

20

【図１０】本発明の第３実施形態に係る電動ディスクブレーキの電動キャリパの縦断面図である。

【図１１】本発明の第４実施形態に係る電動ディスクブレーキの電動キャリパの縦断面図である。

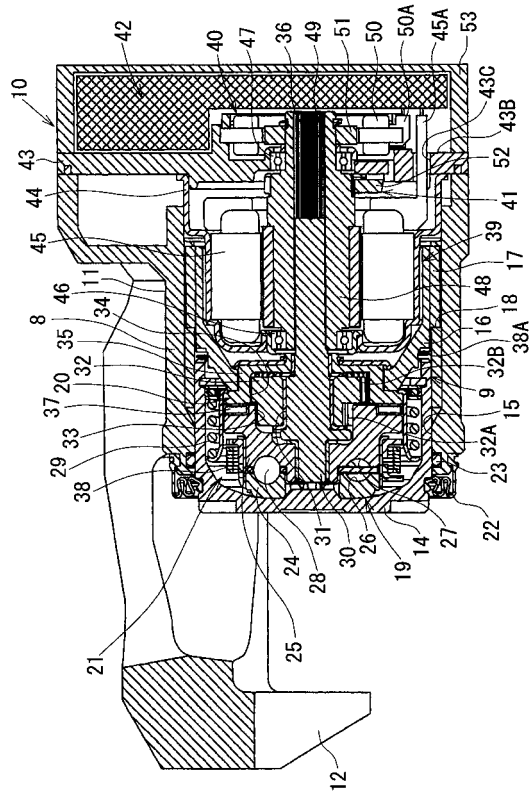
【符号の説明】

【００３８】

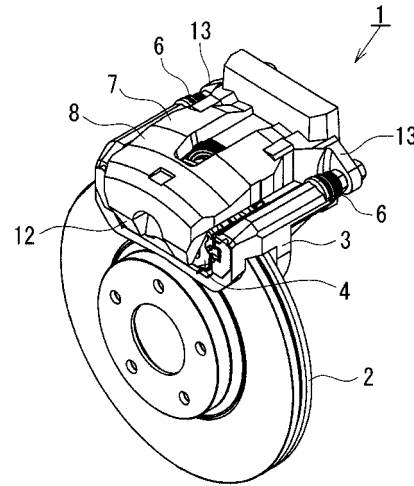
１ 電動ディスクブレーキ、２ ディスクロータ、４、５ ブレーキパッド、７ 電動キャリパ（キャリパ）、１１ シリンダ部、１４ ピストン（押圧部材）、１０ モータ／制御装置ユニット、１９ ボールランプ機構（回転－直動変換機構）、３９ モータ、４０ レゾルバ（回転検出手段）４１ 駐車ブレーキ機構、４２ 駆動制御装置（制御装置）、４３ ベースプレート（板状部材）、４４、４４Ａ モータケース、４５ モータステータ、４８ モータロータ

30

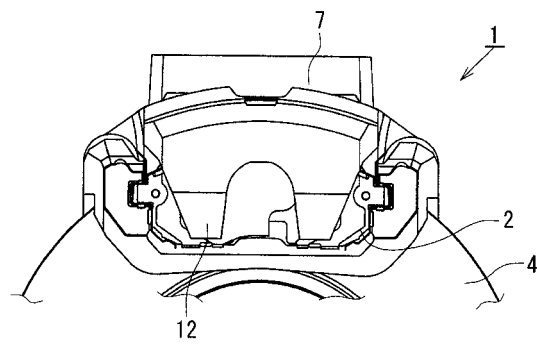
【図 1】



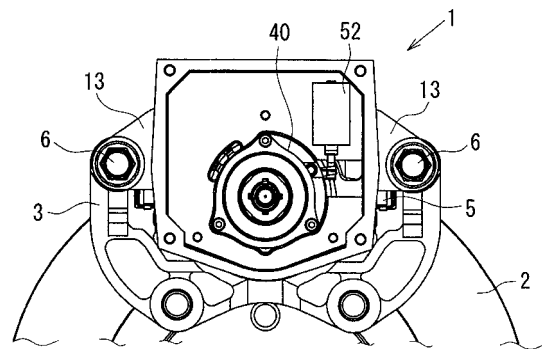
【図 2】



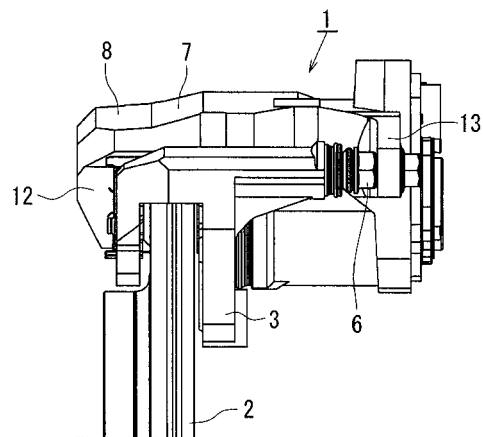
【図 3】



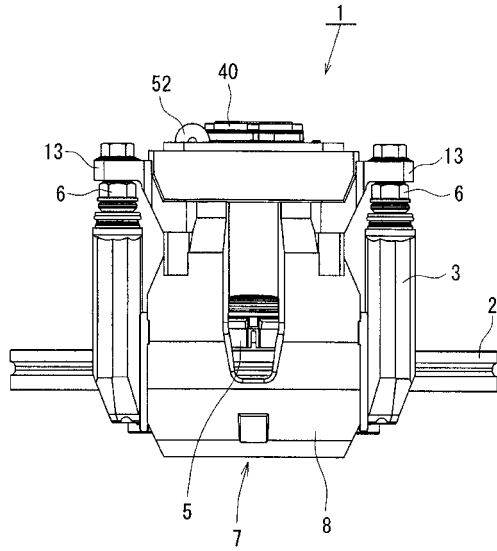
【図 5】



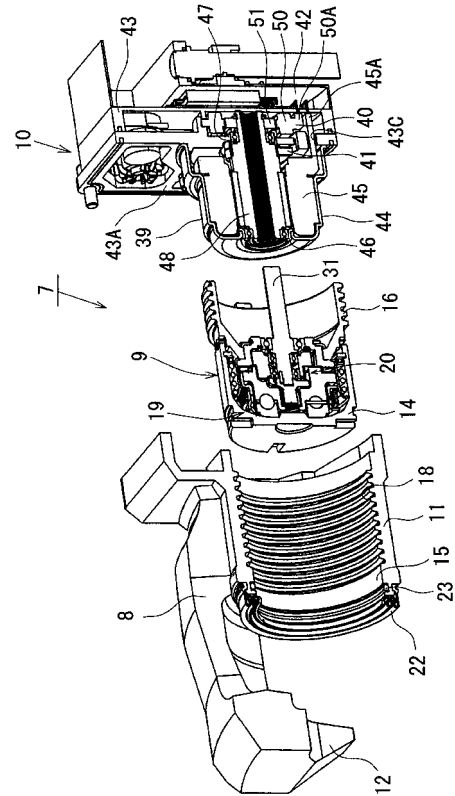
【図 4】



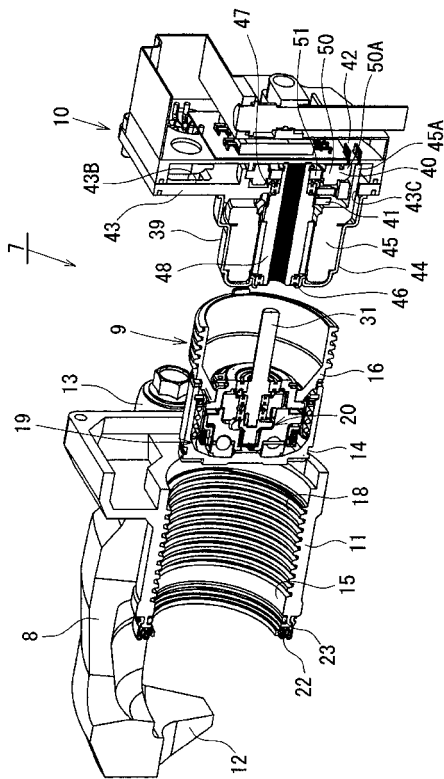
【図 6】



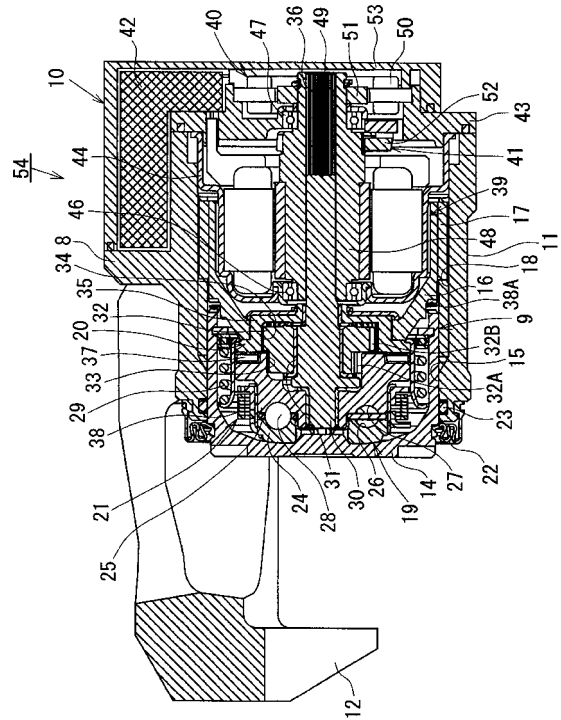
【図 7】



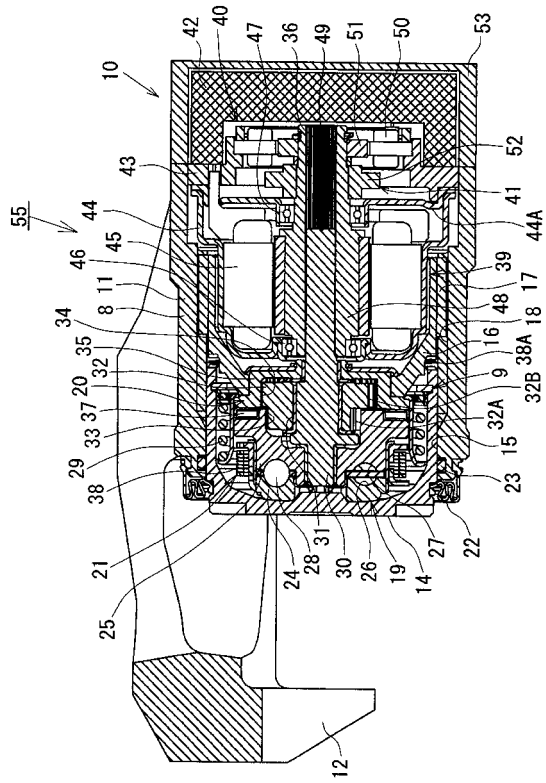
【図 8】



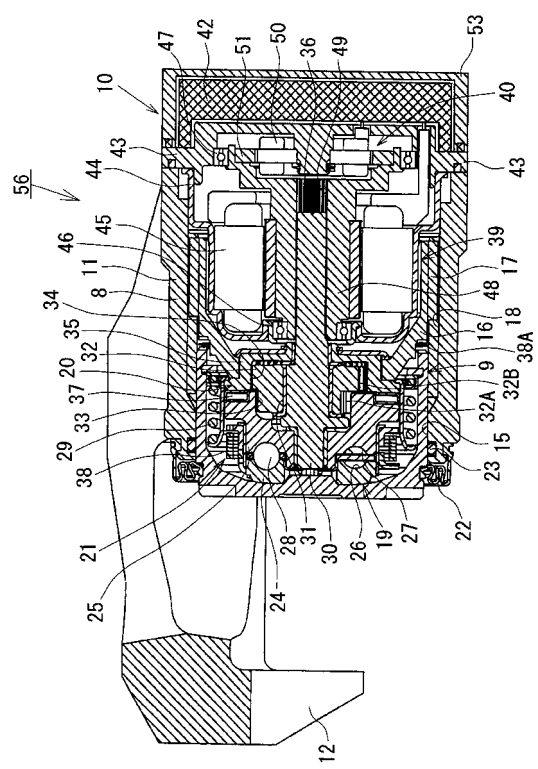
【図 9】



【図 10】



【図 11】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2006-063999(JP,A)  
特表2004-513310(JP,A)  
特開2003-287069(JP,A)  
特開2003-137081(JP,A)  
特表2006-520453(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16D 49/00-71/04